

APRESENTA:

CACO GALHARDO

HERÓIS DO CLIMA

A AVENTURA E A CIÊNCIA POR TRÁS
DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS











LEIA E COMPARTILHE

CACO GALHARDO

HERÓIS DO CLIMA

A AVENTURA E A CIÊNCIA POR TRÁS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Roteiro Alessandro Meiguins e Caco Galhardo

Coordenação Matthew Shirts e Chiaki Karen Tada

Direção e ideia original Caco de Paula



PLANETA
sustentável

SÃO PAULO, 2014

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

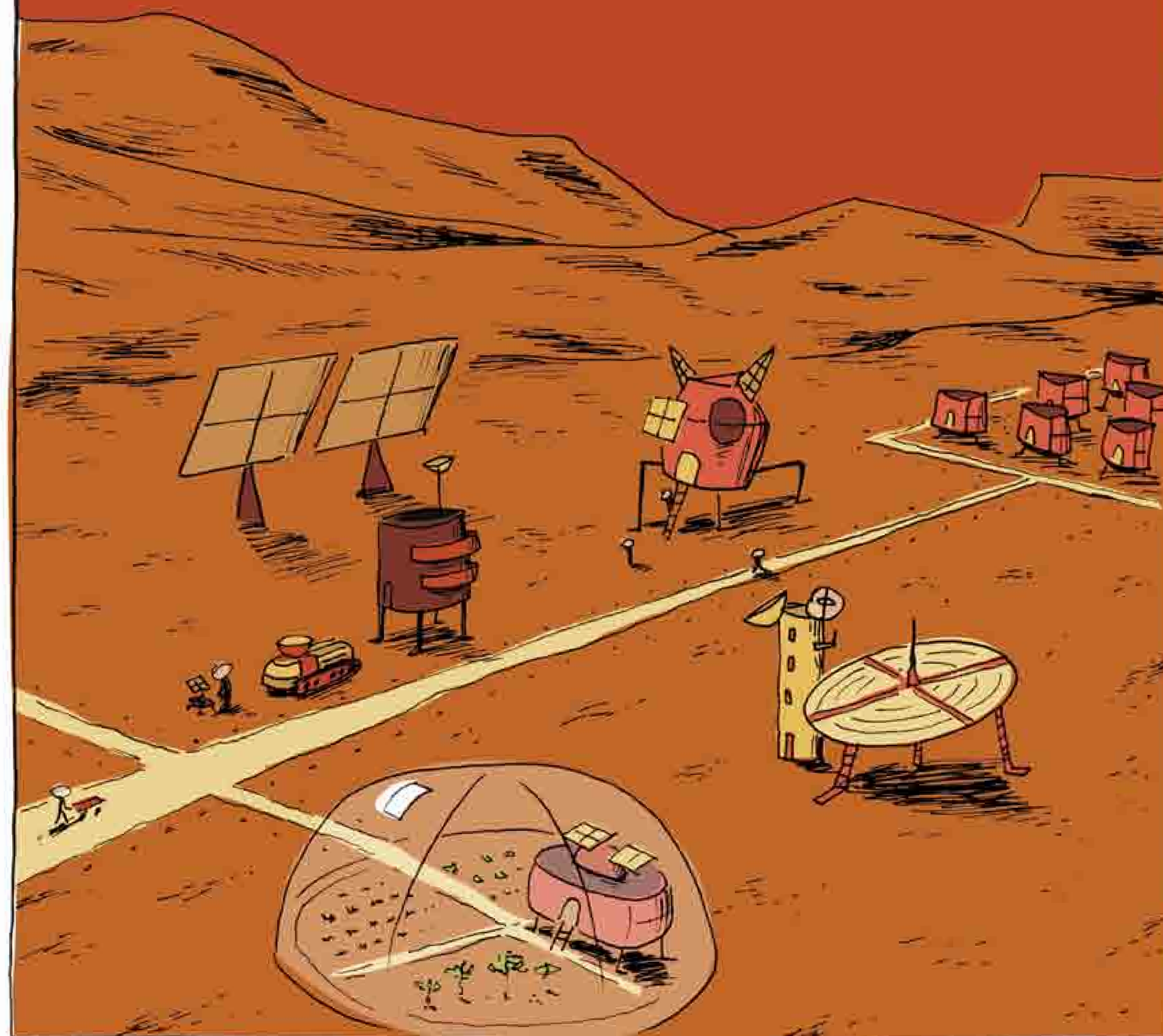
G155c Galhardo, Caco

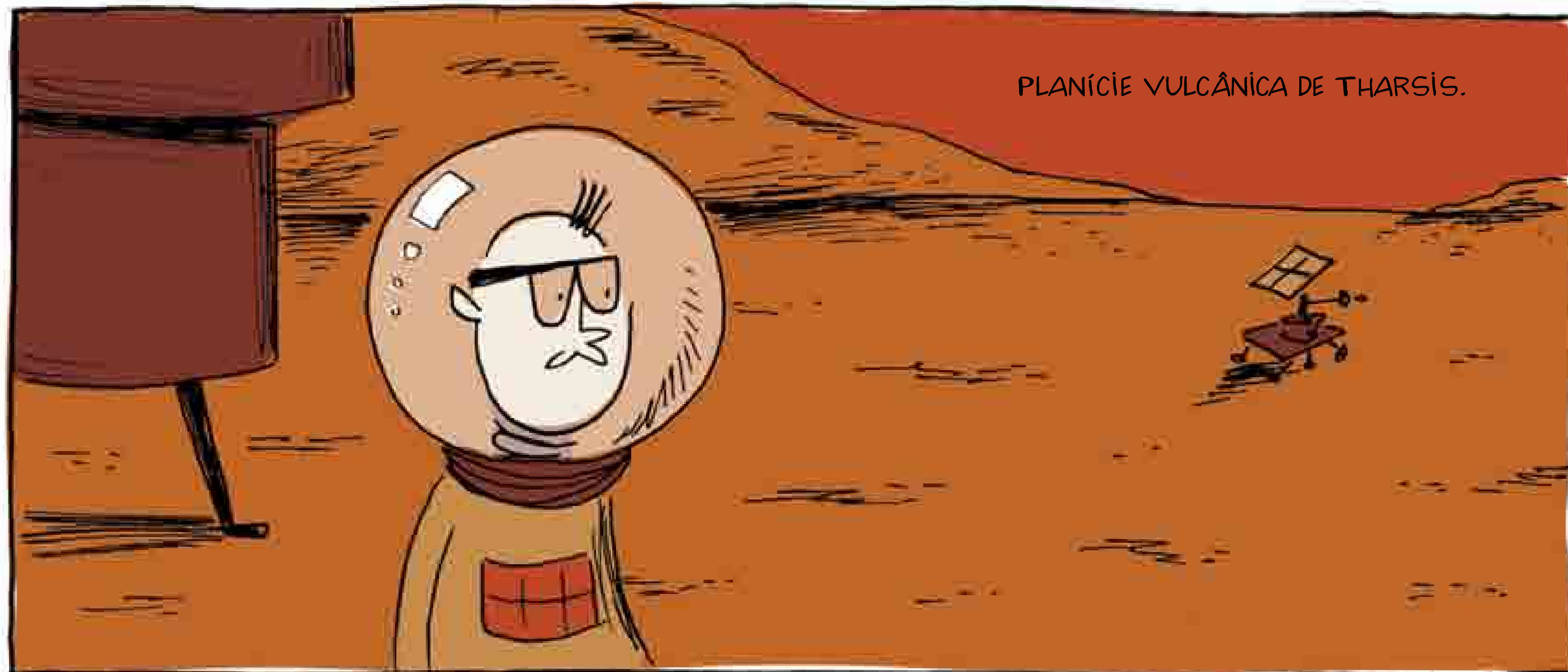
Heróis do Clima - A aventura e a ciência por trás das mudanças climáticas / Caco Galhardo; roteiro, Alessandro Meiguins – São Paulo: Planeta sustentável; Ed. Abril, 2014.
52 p. : il. color.; 30 cm

ISBN 978-85-7971-712-3

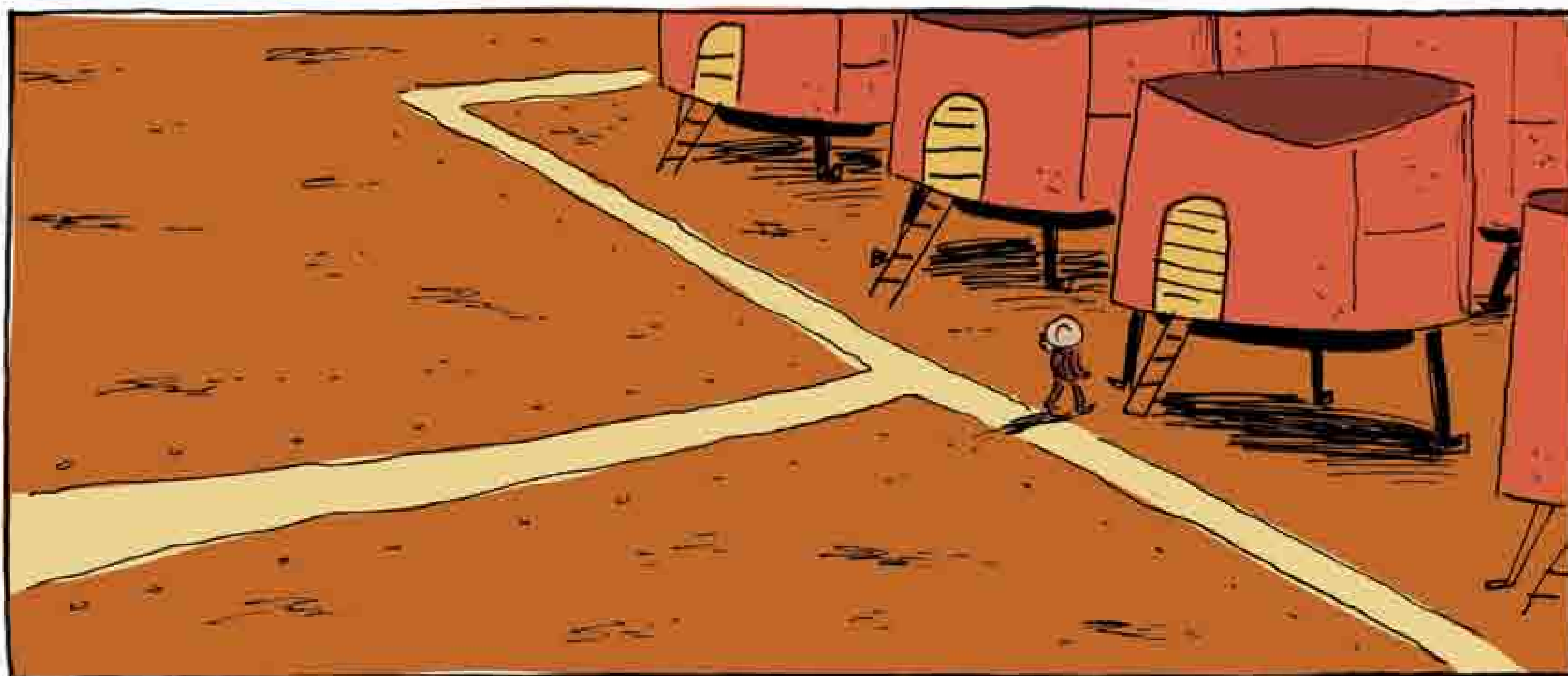
1. Mudanças climáticas. 2. Histórias em quadrinhos. 3. Meio ambiente. Brasil. I. Meiguins, Alessandro. II. Título.

CDD 363.738




PLANÍCIE VULCÂNICA DE THARSIS.






VÔ?


ENTRA!




COMO É QUE TÁ ESSA FORÇA?
VAI CAFÉ?


ESSE TEU CAFÉ É RUIM DEMAIS, VÔ.
TOMA E NÃO ENCHE O SACO!


COMO FOI A AULA?
CHATA... EU GOSTO MESMO DE OUVIR SUAS HISTÓRIAS SOBRE A TERRA.


TERRA... EU JÁ TE CONTEI SOBRE O TAMANHO DA BUNDA DA TIA CLOTILDE?


UMAS TRÊS MIL VEZES... VOCÊ ESTAVA ME CONTANDO SOBRE O AQUECIMENTO GLOBAL.
AQUECIMENTO GLOBAL... ONDE A GENTE ESTAVA MESMO?

HERÓIS DO CLIMA

UMA HQ DE CACO GALHARDO SOBRE PESQUISA FEITA PELO PLANETA SUSTENTÁVEL.

ROTEIRO DE ALESSANDRO MEIGUINS E CACO GALHARDO. COR O SILVA.

COORDENAÇÃO DE MATTHEW SHIRTS E CHIAKI KAREN TADA.

DIREÇÃO E IDEIA ORIGINAL CACO DE PAULA.

VOCÊ ESTAVA ME FALANDO DE VOSTOK.

AH, VOSTOK.

Capítulo 1

A TERRA ESTÁ MESMO MAIS QUENTE?

NOS ANOS 1960, CIENTISTAS COMEÇARAM A SE PREOCUPAR COM AS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS DA TERRA.

PARA PREVER O FUTURO DO CLIMA, TINHAM DE ENTENDER O PASSADO.

E FORAM PARA AS GELEIRAS.

OS CARAS CHEGARAM À GROENLÂNDIA, NO MEIO DO NADA, MONTARAM UMA BASE DE PESQUISA...

ROBERT GERDEL

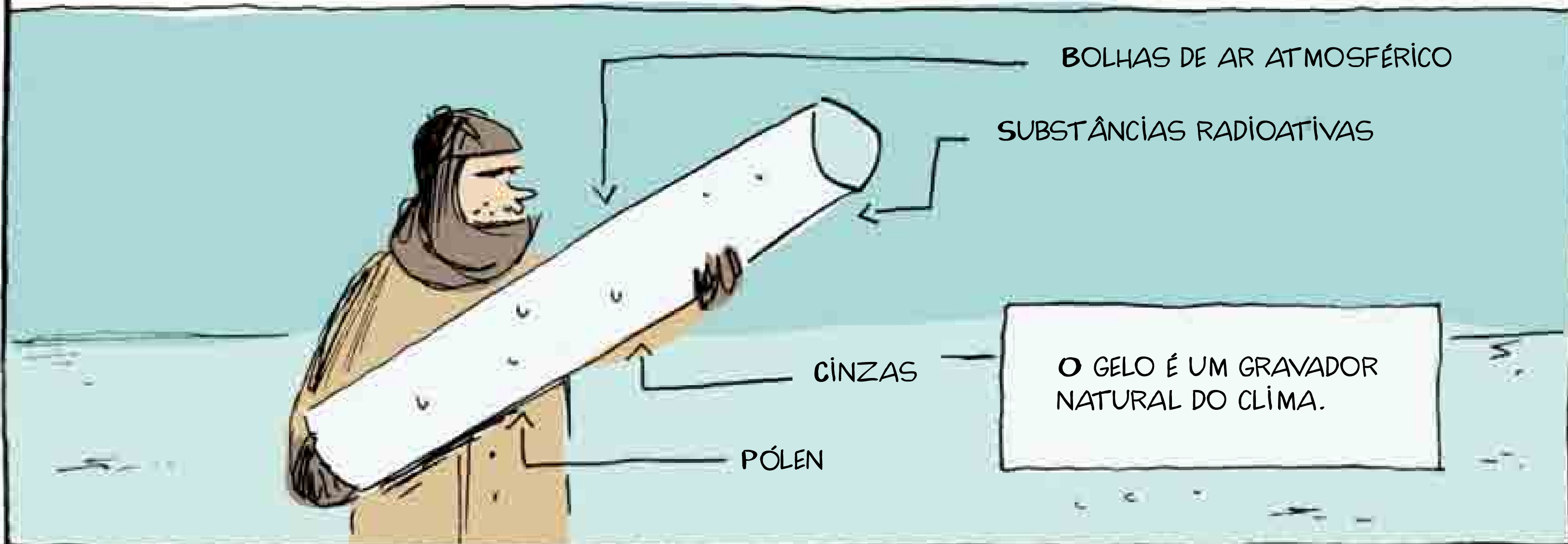
B.LYLE HANSEN

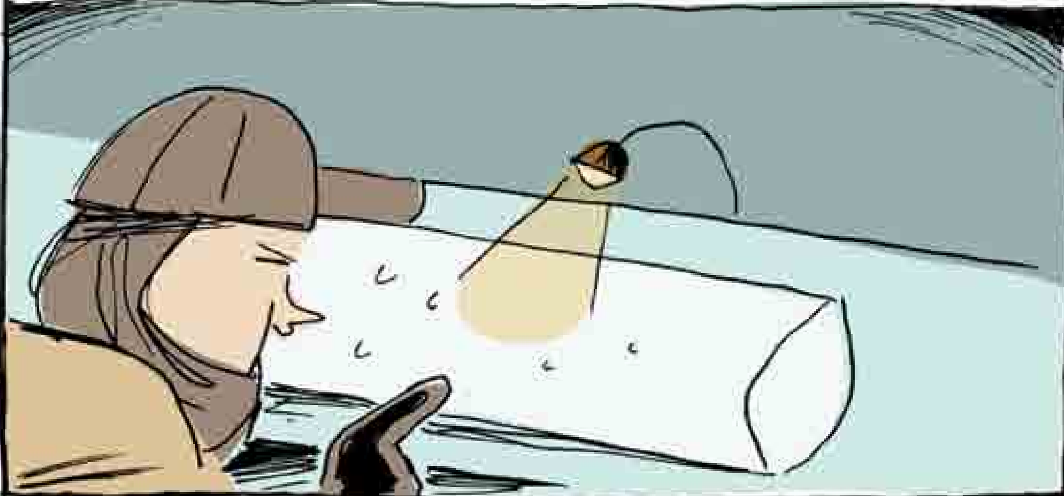
CAMP CENTURY, GROENLÂNDIA.

E COMEÇARAM A PERFURAR GELO.


NÃO TÔ ENTENDENDO, PRA QUE TANTO GELO?
SE LIGA, MOLEQUE!


OS CARAS PERFURARAM MAIS DE 2 KM ABAIXO DA SUPERFÍCIE PRA TIRAR UM BLOCO QUE REPRESENTAVA MAIS DE 110 MIL ANOS DE REGISTRO DO CLIMA.


NO GELO FORAM ACHADAS MICROBOLHAS COM O ANTIGO AR DA TERRA. DENTRO DE CADA BOLHA, A COMPOSIÇÃO DO AR INDICA A CONCENTRAÇÃO DE CARBONO NO AR.
BOLHAS DE AR ATMOSFÉRICO
SUBSTÂNCIAS RADIOATIVAS
CINZAS
PÓLEN
O GELO É UM GRAVADOR NATURAL DO CLIMA.


OS DADOS INDICAVAM QUE A TERRA ESTÁ ESQUENTANDO E A CONCENTRAÇÃO DE CO_2 ESTÁ QUEBRANDO RECORDES. ESSA CONCENTRAÇÃO É MEDIDA EM PARTES POR MILHÃO, OU PPM.


VALIA CHECAR OS DADOS NO OUTRO POLO DO PLANETA.
GROENLÂNDIA
ANTÁRTICA


AÍ QUE ENTRA VOSTOK!
É ISSO, GAROTO.
VOSTOK, A ESTAÇÃO MAIS ERMA DA ANTÁRTICA.
OS CARAS NÃO SÓ ENCARAVAM TEMPERATURAS DE −70 °C...


... COMO EXTRAÍRAM BARRAS COM A HISTÓRIA DA TEMPERATURA DA TERRA DOS ÚLTIMOS 400 MIL ANOS.
3 KM DE PROFUN-DIDADE
E CONFIRMARAM TODOS OS DADOS DA GROENLÂNDIA.


O BICHO ESTAVA PEGANDO!


PESQUISAS DESSE TIPO SE ESPALHARAM PELO MUNDO TODO.
TIBETE
ALASCA
ANDES
HIMALAIA


SENSACIONAL!
ISSO PORQUE VOCÊ NÃO VIU AQUELE SHOW DOS STONES EM 75!


ENTÃO TUDO COMEÇOU NOS ANOS 1960?
HAJA!
PEGA MAIS CAFÉ E ESCUTA...

CÁLCULOS GENIAIS

HERÓIS DO CLIMA

PRECURSORES



NA DÉCADA DE 1820, O FÍSICO FRANCÊS TENTOU DESCOBRIR O QUE DETERMINAVA A TEMPERATURA DO NOSSO PLANETA. DURANTE QUATRO ANOS, EXAMINOU AS POSSÍVEIS ORIGENS DO CALOR TERRESTRE. E SACOU QUE A ATMOSFERA, DE ALGUM JEITO, SEGURA O CALOR QUE O SOL ENVIA PARA CÁ. POR ISSO, FOURIER É RECONHECIDO COMO O PRIMEIRO A FALAR EM EFEITO ESTUFA.

JOSEPH FOURIER – FÍSICO
FRANÇA – 1768/1830

O QUÍMICO SUECO ARRHENIUS FOI O PRIMEIRO A PERCEBER QUE ALGO ESTAVA ERRADO. O PLANETA ESTAVA FICANDO MAIS QUENTE. MAS POR QUÊ? ARRHENIUS AFIRMOU QUE, AO "EVAPORARMOS NOSSAS MINAS DE CARVÃO PARA O AR", NÓS IRÍAMOS AUMENTAR A TEMPERATURA DA TERRA EM 5 A 6 °C ATÉ 2200. ELE ACERTOU OS CÁLCULOS, MAS ERROU A DATA. SE TUDO CONTINUAR INDO COMO ESTÁ, ATÉ 2100 A TERRA PODE ESQUENTAR DO JEITO QUE ELE DISSE.

SVANTE ARRHENIUS
FÍSICO
SUÉCIA
1859/1927

NOBEL DE
QUÍMICA
(1903)



JOHN TYNDALL
FÍSICO

GRÃ-BRETANHA
1820/1893



O FÍSICO BRITÂNICO FOI O CARA! ELE DESCOBRIU COMO O CALOR DO SOL FICA NA TERRA – SEGUINDO AS LEIS DA FÍSICA, O CALOR DEVERIA SER REFLETIDO DE VOLTA AO ESPAÇO E O PLANETA SERIA MUITO FRIO. TYNDALL SOLUCIONOU AS QUESTÕES DE FOURIER E DEDUZIU QUE O CO_2 ABSORVE O CALOR DO SOL, IMPEDINDO-O DE VOLTAR AO ESPAÇO.

GUY STEWART
CALLENDAR
ENGENHEIRO

O GRANDE HOBBY DE CALLENDAR ERA CRIAR CURVAS DE ESTATÍSTICAS DE TEMPERATURA DO GLOBO. AO FAZER ISSO, NOTOU QUE AS TEMPERATURAS ESTAVAM SUBINDO EM TODA A PARTE E APRESENTOU SEUS RESULTADOS DIANTE DA REAL SOCIEDADE METEOROLÓGICA EM 1938, EM LONDRES. FOI O PRIMEIRO A ALERTAR QUE A ELEVAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE CO_2 AUMENTAVA A TEMPERATURA. ISSO TORNOU-SE CONHECIDO COMO "EFEITO CALLENDAR".

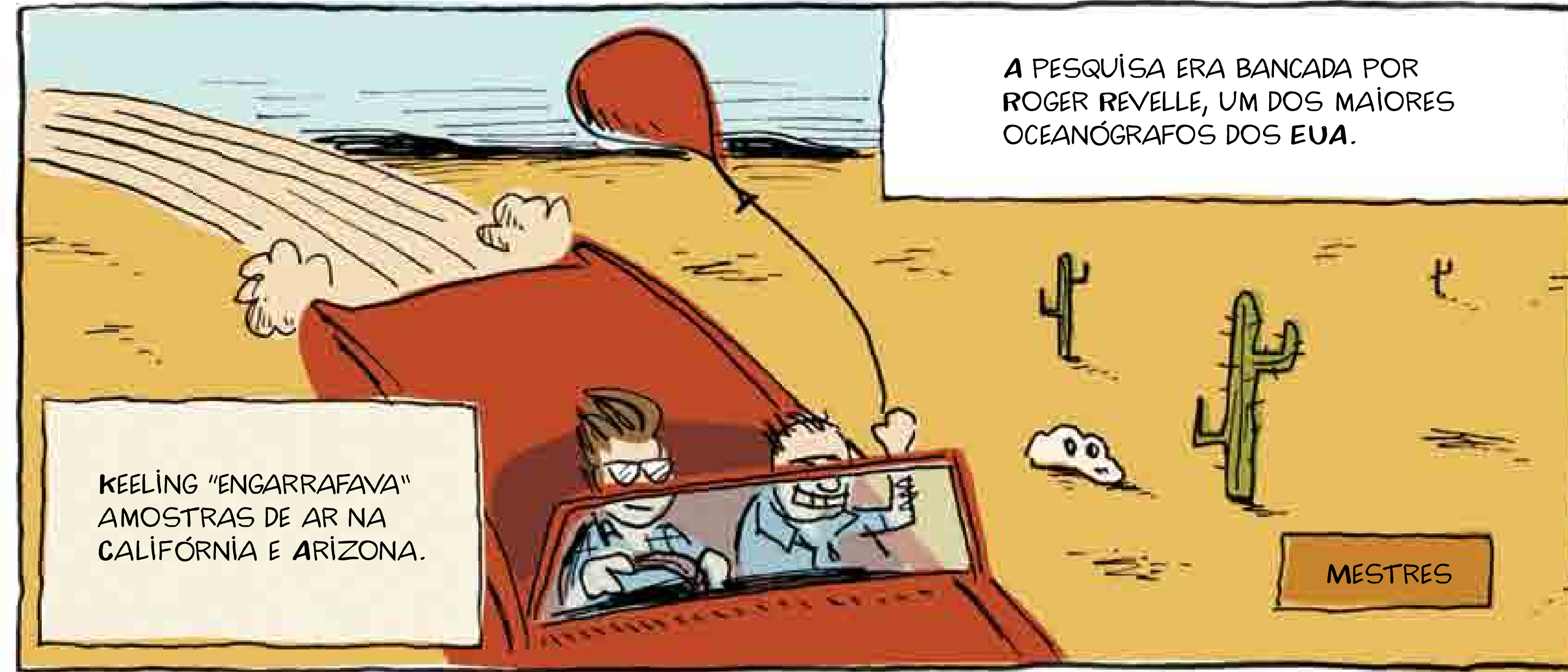


CANADÁ
1898/1964


PAROU, VÔ!
AÍ JÁ É COISA DE MAIS PARA A MINHA CABEÇA!
AGORA QUE COMECEI A ME ANIMAR?


TAMBÉM, COM TRÊS LITROS DE CAFÉ, DEVE ESTAR ANIMADÃO...
VÔ, VOCÊ VAI TER UMA OVERDOSE DE CAFEÍNA!


SENTA O FACHO.
AGORA É QUE VEM A MELHOR PARTE

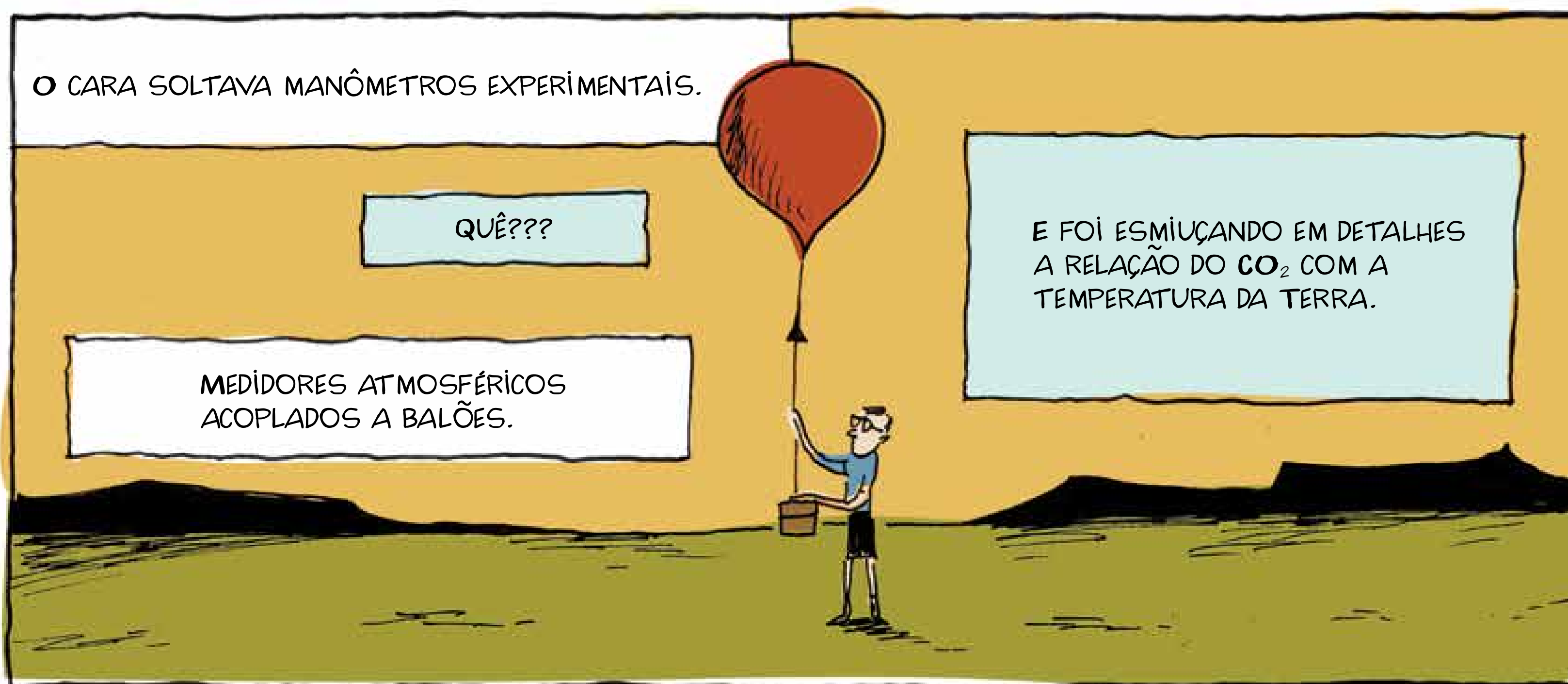

A PESQUISA ERA BANCADA POR ROGER REVELLE, UM DOS MAIORES OCEANÓGRAFOS DOS EUA.
KEELING "ENGARRAFAVA" AMOSTRAS DE AR NA CALIFÓRNIA E ARIZONA.
MESTRES


JÁ TE FALEI DO KEELING?
QUEM?


KEELING DEDICOU A MAIOR PARTE DA SUA VIDA MEDINDO OS NÍVEIS DE CO_2 NO AR, NA TERRA E DO MAR.
CHARLES DAVID KEELING
CLIMATOLOGISTA
ESSE É O CARA!
EUA, 1928/2005


MAS A POLUIÇÃO ATRAPALHAVA. POR CAUSA DISSO, ELE FOI PESQUISAR NO HAVAÍ.
EUA
HAVAÍ
ONDE O AR ERA O MAIS PURO POSSÍVEL, EM MAUNA LOA, NA ÍLHA GRANDE.


... FORA AS ONDAS PERFEITAS.


O CARA SOLTAVA MANÔMETROS EXPERIMENTAIS.
QUÊ???
MEDIDORES ATMOSFÉRICOS ACOPLADOS A BALÕES.
E FOI ESMIUÇANDO EM DETALHES A RELAÇÃO DO CO_2 COM A TEMPERATURA DA TERRA.


COM ESSA MEDIÇÃO DIÁRIA FEITA ANO APÓS ANO, KEELING REGISTROU, PELA PRIMEIRA VEZ NA HISTÓRIA, A "RESPIRAÇÃO" DA TERRA. A EXPIRAÇÃO É NO INVERNO E NA PRIMAVERA – E A CONCENTRAÇÃO DE CO_2 FICA ALTA. A INSPIRAÇÃO É NO VERÃO E NO OUTONO – E OS NÍVEIS BAIXAM.
PRIMAVERA
VERÃO
OUTONO
INVERNO

A GALERA DAS GELEIRAS TINHA MOSTRADO QUE A CONCENTRAÇÃO DE CARBONO NA ATMOSFERA SEMPRE OSCILOU ENTRE 200 E 280 **PPM***.

OS ESTUDOS DE **K**EELING MOSTRARAM QUE ESSES NÍVEIS TINHAM SIDO ULTRAPASSADOS NO MUNDO TODO. COM MAIS CO_2 NA ATMOSFERA, MAIS CALOR SOLAR PASSOU A FICAR "PRESO" NA TERRA.

TINHA TUDO A VER COM O EFEITO ESTUFA.

PUM!

* PARTES POR MILHÃO







A CURVA de KEELING*

CONCENTRAÇÃO DE CO_2

400
390
380
370
360
350
340
330
320
310

A CONCENTRAÇÃO DE CO_2, QUE NA HISTÓRIA DO PLANETA NUNCA HAVIA ULTRAPASSADO OS 280 PPM, SUBIU PARA 400 PPM EM 2014, CONFORME MEDIÇÕES DA EQUIPE DE KEELING.

NO COMEÇO DO SÉCULO XXI, OS CIENTISTAS CONCLUÍRAM QUE CASO A CONCENTRAÇÃO PASSE DE 450 PPM, AS CONSEQUÊNCIAS SERÃO DURAS PARA A HUMANIDADE. A TEMPERATURA PODERIA SUBIR DEMAIS.

(*REPRESENTAÇÃO ARTÍSTICA)

1960 1965 1970 1975 1980 1985 1990 1995 2000 2005 2010

ANO













JAMES HANSEN É UM CIENTISTA, EX-DIRETOR DA NASA.

ELE TINHA ACESSO ÀS MELHORES IMAGENS DE SATÉLITE DO PLANETA.

E COMEÇOU A SE PREOCUPAR COM O QUE VIA.

EM 23 DE JUNHO DE 1988, UM DOS DIAS MAIS QUENTES DA HISTÓRIA DE WASHINGTON, D.C., ELE TESTEMUNHOU NA CÂMARA DO CONGRESSO AMERICANO.

JAMES HANSEN
CIENTISTA
EUA
1941/...

CHEGOU A HORA DE ENCARARMOS OS FATOS: O EFEITO ESTUFA ESTÁ AQUI!

DR HANSEN

HANSEN FOI O PRIMEIRO GRANDE PORTA-VOZ DA QUESTÃO DO AQUECIMENTO GLOBAL. SEU DEPOIMENTO TEVE UM IMPACTO ENORME SOBRE O GOVERNO E A SOCIEDADE AMERICANOS.



TUDO ISSO ACABOU INCENTIVANDO A CRIAÇÃO DO IPCC.

IPCC É O QUE, PARTIDO POLÍTICO?

AH, VAI TOMAR BANHO!

ALIÁS, EU É QUE TÔ PRECISANDO DE UM BANHO.

SNIF


ESPERA AÍ QUE...
VOU TOMAR BANHO.




PERA AÍ, VÔ. ME CONTA ANTES DESSE IPCC.
VOCÊ NÃO ME DÁ SOSSEGO!


EM 1988 FOI CRIADO O IPCC, O PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇA DO CLIMA, LIGADO À ONU.
UM GRUPO QUE REUNIA A NATA CIENTÍFICA MUNDIAL PARA ESTUDAR O PROBLEMA.


O PRIMEIRO PRESIDENTE DO IPCC CONVOCOU 170 CIENTISTAS PARA ANALISAR O TEMA A FUNDO.
BERT BOLIN, CLIMATOLOGISTA
SUÉCIA, 1925/2007
E AÍ, BONITÃO, QUERIA TE FAZER UM CONVITE!
LISTA


DE 1990 A 2013 FORAM 5 RELATÓRIOS. CADA UM COM UM NÚMERO MAIOR DE CIENTISTAS.
ipcc
ipcc
ipcc


DEMAIS, VÔ!
POSSO TOMAR MEU BANHO AGORA?


À VONTADE.
OBRIGADO.

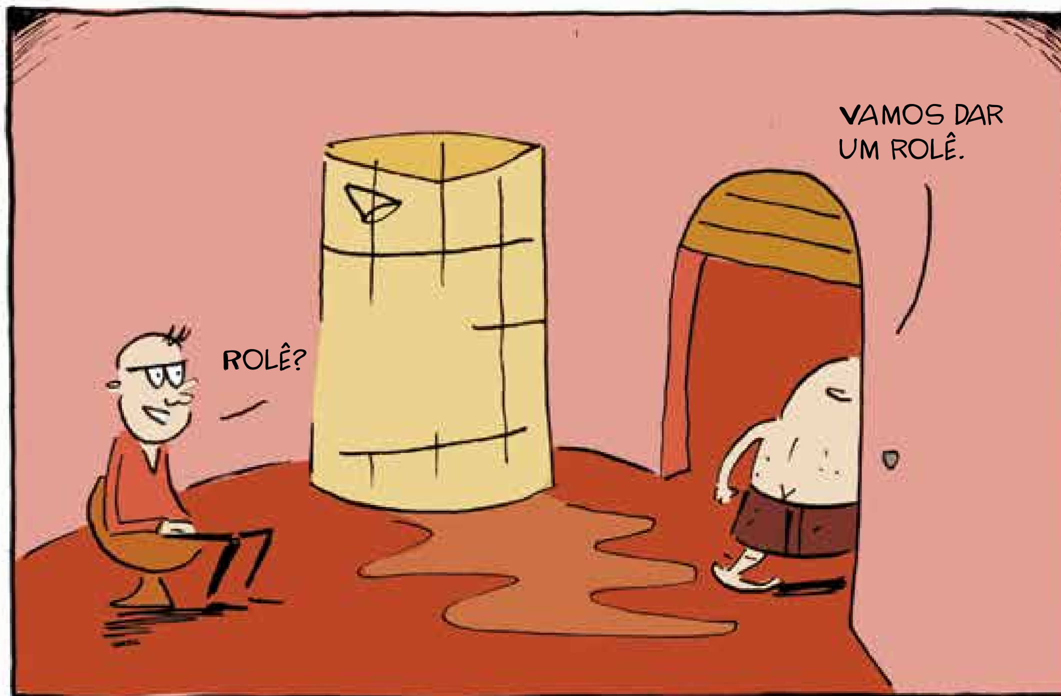

É DOIS MINUTO!


QUENTE
FRIA
CONTA MAIS DO IPCC.
ME PASSA O XAMPU QUE EU CONTO.


O ÚLTIMO RELATÓRIO, DE 2014, FOI ASSINADO POR 235 AUTORES DE 58 PAÍSES.
800 CIENTISTAS SE REVEZARAM PARA ANALISAR MILHARES DE TRABALHOS DO MUNDO TODO. CONFIRMARAM QUE O AQUECIMENTO GLOBAL, CAUSADO PELO HOMEM, JÁ PROVOCA MUDANÇAS NO CLIMA E CONSEQUÊNCIAS DIFÍCEIS DE REVERTER.


A HUMANIDADE REAGIU.
"MARCHA PELO CLIMA"
NOVA YORK
21 DE SETEMBRO DE 2014

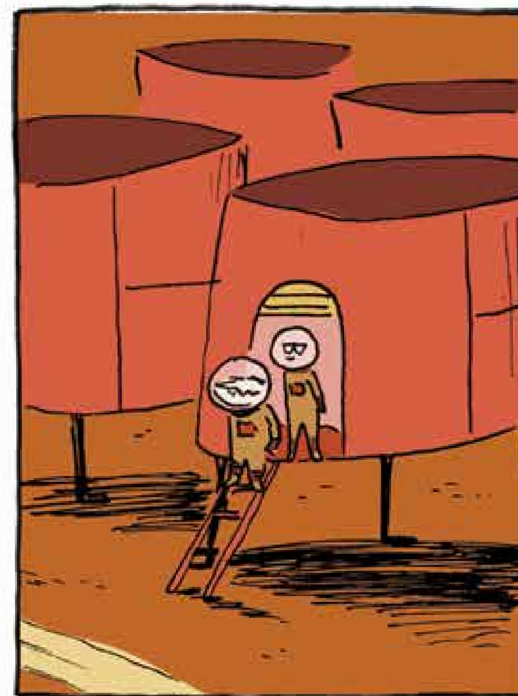

PASSA A TOALHA.
E ENTÃO?
ENTÃO O QUÊ?
TÔ CHEIROSO?

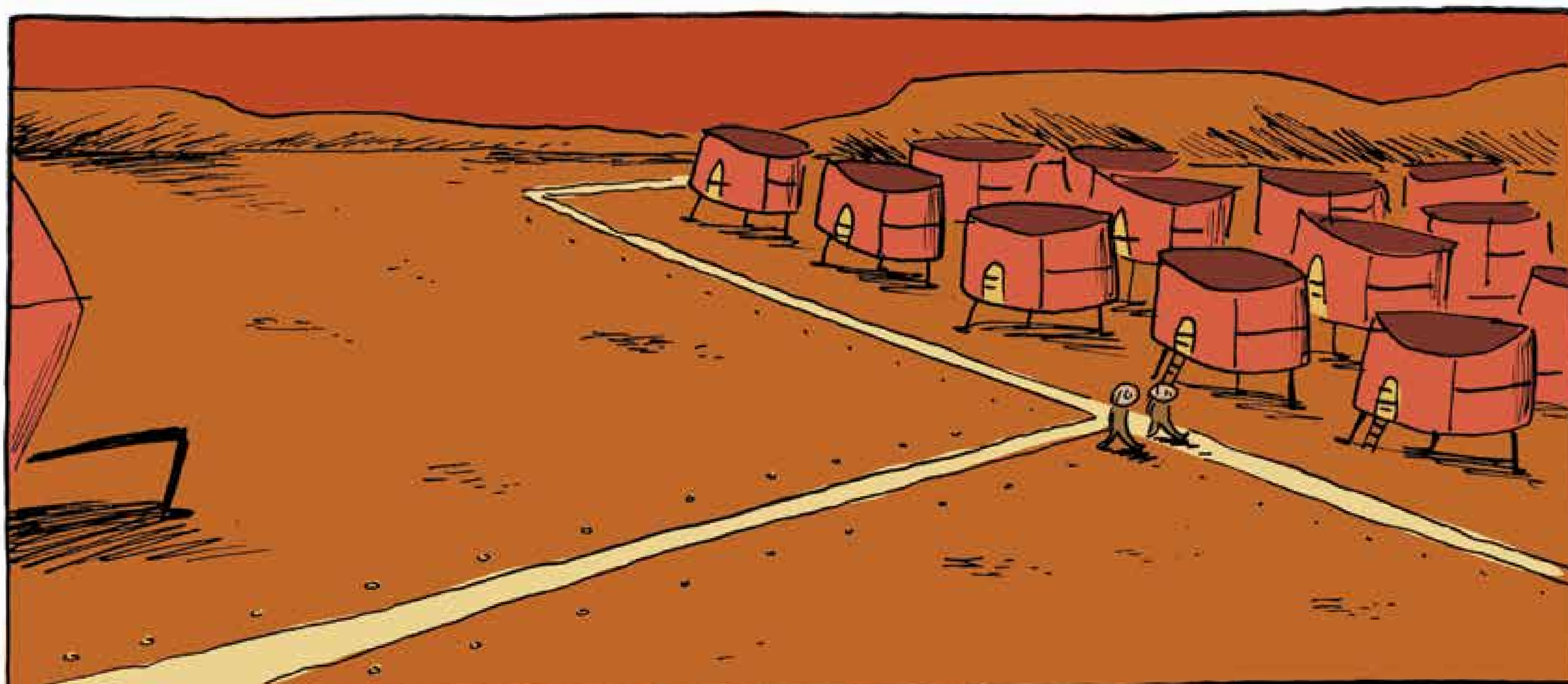












Capítulo 2

NÃO DÁ PRA PARAR DE EMITIR CO_2?

VÔ, PELO QUE VOCÊ ME CONTOU, A TERRA ESTARIA SALVA.

AÍ QUE ESTÁ. VAMOS VOLTAR UM POUCO NA HISTÓRIA.

TODO ESSE LANCE DO IPCC FOI PONTUADO POR ENCONTROS QUE FIZERAM HISTÓRIA.

ECO92

RIO DE JANEIRO, 1992

O EVENTO COMEÇOU 100% VOLTADO A QUESTÕES AMBIENTAIS...





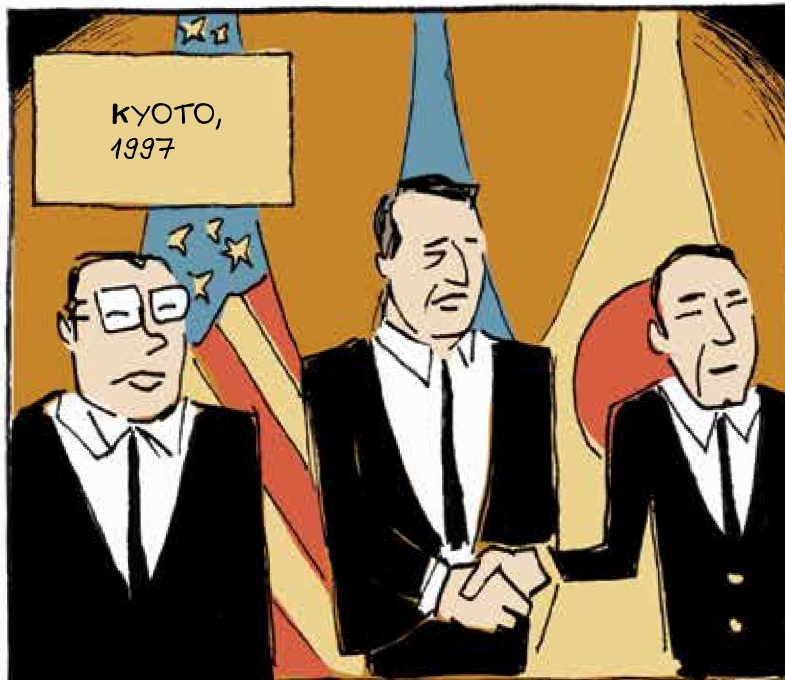
... E TERMINOU 100% VOLTADO AO FUTURO DO CLIMA.

A PRIMEIRA **COP** (CONFERÊNCIA DAS PARTES) DA CONVENÇÃO-QUADRO DA **ONU** SOBRE MUDANÇA DO CLIMA.

BERLIM, 1995



KYOTO, 1997



ALI, O DEBATE PEGOU FOGO. MUITOS PAÍSES CHEGARAM A UM ACORDO: ERA PRECISO REDUZIR AS EMISSÕES DE CO_2 EM 5,12% ATÉ 2012. **AL GORE**, O VICE-PRESIDENTE AMERICANO, FOI DECISIVO NAS NEGOCIAÇÕES.







NINGUÉM QUERIA SABER. PRINCIPALMENTE O GIGANTESCO LOBBY DOS CÉTICOS FINANCIADOS PELA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO.

ELES DIZIAM QUE OS CIENTISTAS EXAGERAVAM.



OS CIENTISTAS ERAM COMO AQUELE MÉDICO QUE DIZ...



E OS CÉTICOS...



ASSIM, OS ACORDOS POLÍTICOS NÃO ANDAVAM. NEM MESMO QUANDO NA COP DE COPENHAGUE, EM 2009, FOI ESTABELECIDO QUE O AUMENTO DA TEMPERATURA GLOBAL NÃO DEVERIA PASSAR DE 2 °C.





COM ISSO VOLTAMOS
A CONVERSAR SOBRE
O AL GORE.

DE NOVO?

SENTA AÍ, MOLEQUE.

SE OS CIENTISTAS
TINHAM DIFICULDADE
PRA SE COMUNICAR
COM O PÚBLICO, FOI
PRECISO UM POLÍTICO
EXPERIENTE PARA
CHEGAR LÁ.

EX-VICE-PRESIDENTE DOS EUA E CANDIDATO PRESIDENCIAL,
AL GORE SUSTENTOU EM SUAS PROPOSTAS A PREOCUPAÇÃO
COM O FUTURO DO CLIMA. ELE TEVE AULAS COM O OCEANÓGRAFO
ROGER REVELLE NA FACULDADE.

AL GORE
EUA, *1948/...*

DEPOIS DA BATALHA PERDIDA NO CONGRESSO
COM O TRATADO DE KYOTO, ELE RESOLVEU ATACAR
EM OUTRA FRENTE...

A INDÚSTRIA DO ENTRETENIMENTO.

SEU DOCUMENTÁRIO, "AN INCONVENIENT TRUTH",
GANHOU O OSCAR DE 2007.

AS INÉDITAS IMAGENS DE DEGELO NOS LUGARES MAIS GELADOS DO MUNDO IMPRESSIONARAM O PÚBLICO.

AL GORE E O IPCC – DURANTE O MANDATO DE RAJENDRA KUMAR PACHAURI (*1940/...*) – GANHARAM O NOBEL
DA PAZ, EM NOME DE TODA A COMUNIDADE CIENTÍFICA.

MAS OS CÉTICOS
REVIDARAM.

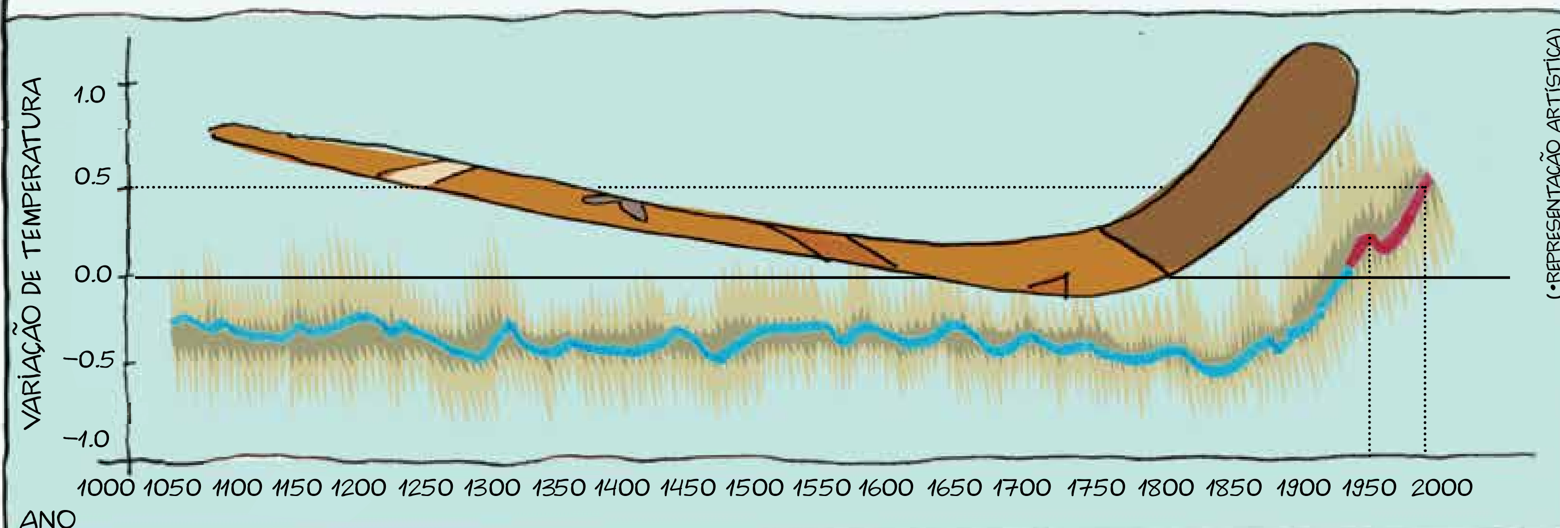
EM CIMA DO AL GORE?

SIM. E TAMBÉM
EM CIMA DE UM
PALEOCLIMATOLOGISTA.

PALEO O QUÊ?


MICHAEL MANN DESCOBRIU UM MODO DE MAPEAR AS TEMPERATURAS MAIS ANTIGAS DO PLANETA ATRAVÉS DE ANÉIS DE ÁRVORES CENTENÁRIAS, PÓLEN DO GELO E SEDIMENTOS NO FUNDO DOS LAGOS.
MICHAEL E. MANN
EUA
CLIMATOLOGISTA
1965/...


ELE COMPILOU TODAS AS TEMPERATURAS DO ÚLTIMO MILÊNIO EM UM GRÁFICO QUE FICOU CONHECIDO COMO TACO DE HÓQUEI.


O GRÁFICO DE MICHAEL MANN CONFIRMOU TODAS AS TEORIAS DOS CLIMATOLOGISTAS: A PROVA DE TUDO QUE ESTAVAM FALANDO. A TEMPERATURA DO PLANETA TINHA SUBIDO 0.5 °C NOS ÚLTIMOS 50 ANOS.
VARIAÇÃO DE TEMPERATURA
1.0
0.5
0.0
–0.5
–1.0
1000 1050 1100 1150 1200 1250 1300 1350 1400 1450 1500 1550 1600 1650 1700 1750 1800 1850 1900 1950 2000
ANO
(•REPRESENTAÇÃO ARTÍSTICA)


MAS OS CÉTICOS NÃO ACEITARAM E CONCENTRARAM TODO SEU "PODER DE FOGO" EM CIMA DE MANN.
We ♡ CO2


ELE FOI RIDICULARIZADO POR ANOS, EM CHARGES, VÍDEOS E TEXTOS QUE ACABAVAM COM ELE.


EM 2009 SEU E-MAIL FOI HACKEADO E SEUS DOCUMENTOS FORAM FORJADOS E EXPOSTOS EM PÚBLICO COMO UMA GRANDE FRAUDE.
FOX NEWS
DO E-MAILS REVEAL SCIENTIST CLAIMS ON CLIMATE CHANGE ARE...
BUNK?
FOI UM ESCÂNDALO, QUE FICOU CONHECIDO COMO CLIMATEGATE.


SOMENTE EM 2012 MANN TESTEMUNHOU NO CONGRESSO AMERICANO.
ALÉM DE PROVAR SUA INOCÊNCIA, COMPROVOU SUA TEORIA, O TACO DE HÓQUEI.

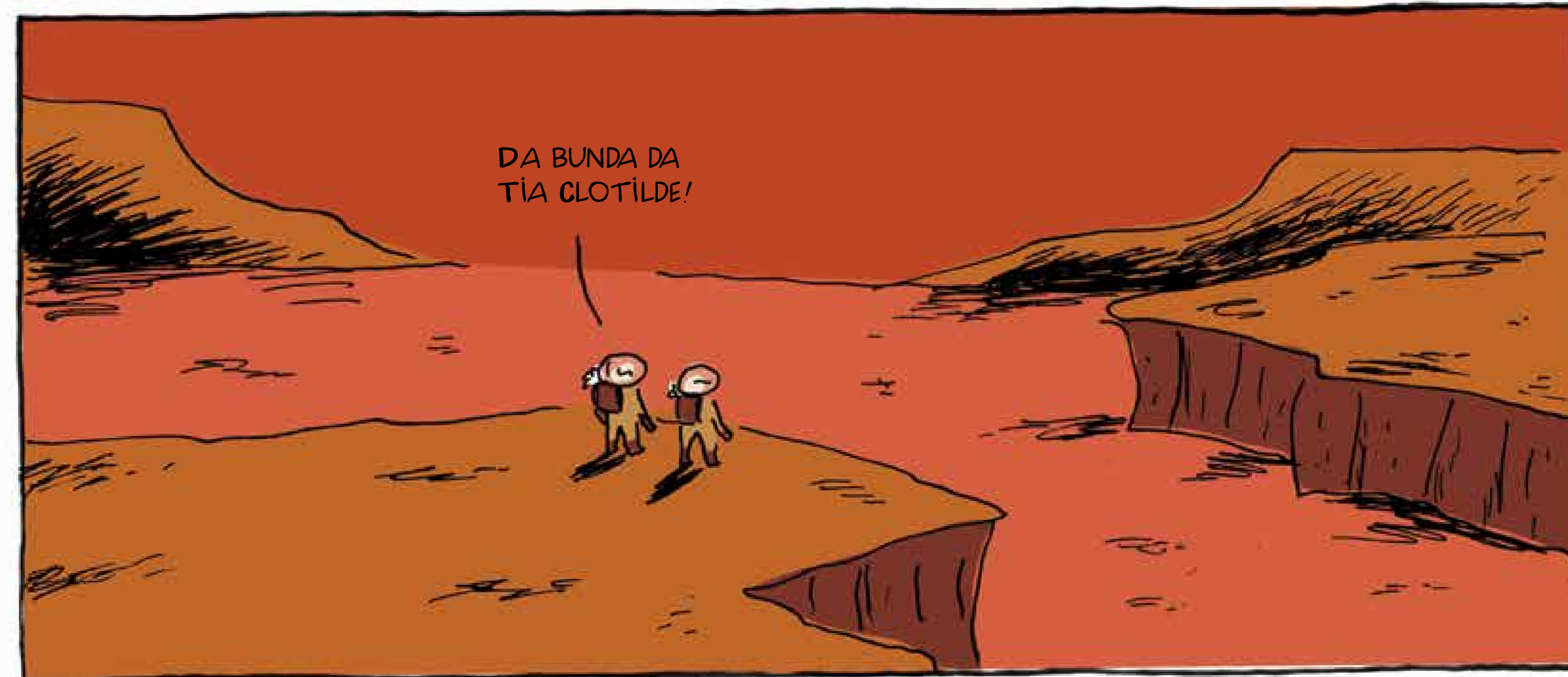

AI MINHAS JUNTAS...
ME AJUDA A LEVANTAR.
QUE ROLO, VÔ!


VAMOS NESSA, VÔ!
VAMOS.

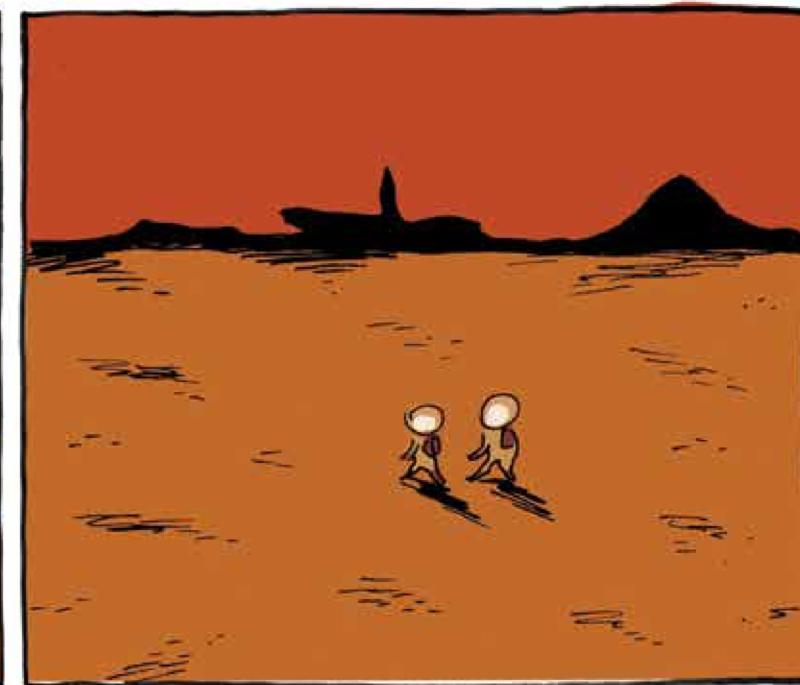

DEIXE-ME CONTEMPLAR MAIS UM MINUTO DE TODA ESSA IMENSIDÃO.

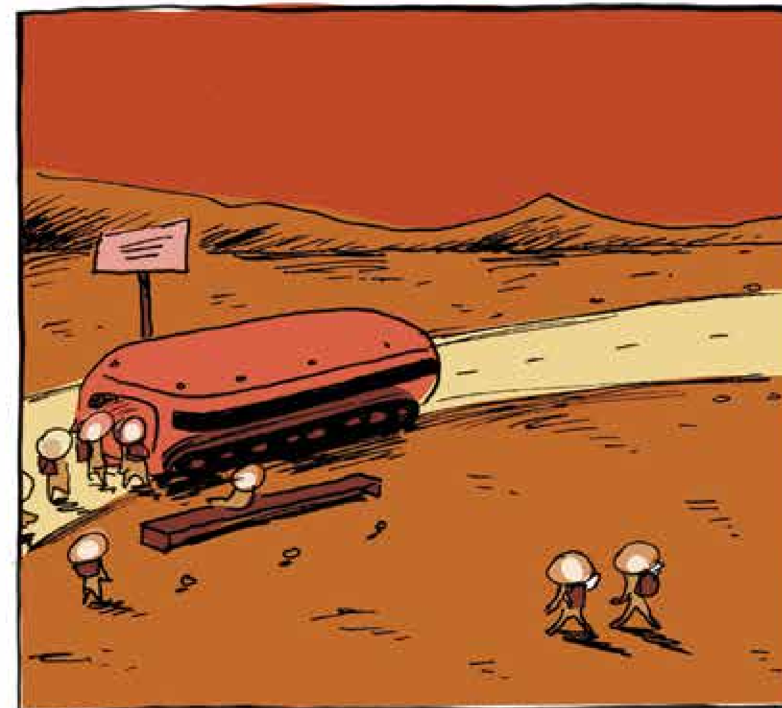

SAUDADE.


DA IMENSIDÃO DAS BELEZAS NATURAIS DA TERRA?

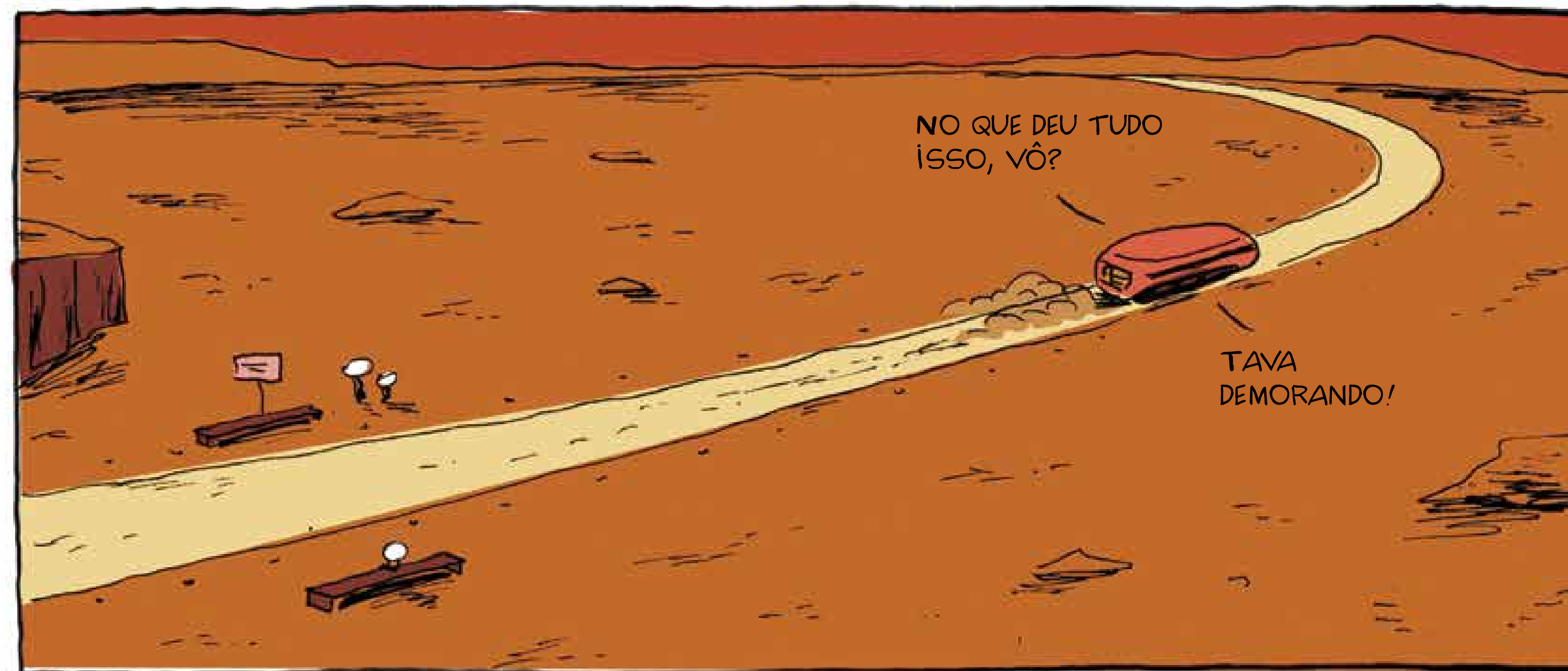

DA BUNDA DA TIA CLOTILDE!


VAMOS VOLTAR PRA CASA. MAS VAMOS DE BUSÃO.
VOCÊ DIZ, PEGAR O TRANSPORTE DE SOLO?
ISSO, O BUSÃO.






THARSIS


NO QUE DEU TUDO ISSO, VÔ?
TAVA DEMORANDO!

Capítulo 3

"O CLIMA ESQUENTA"

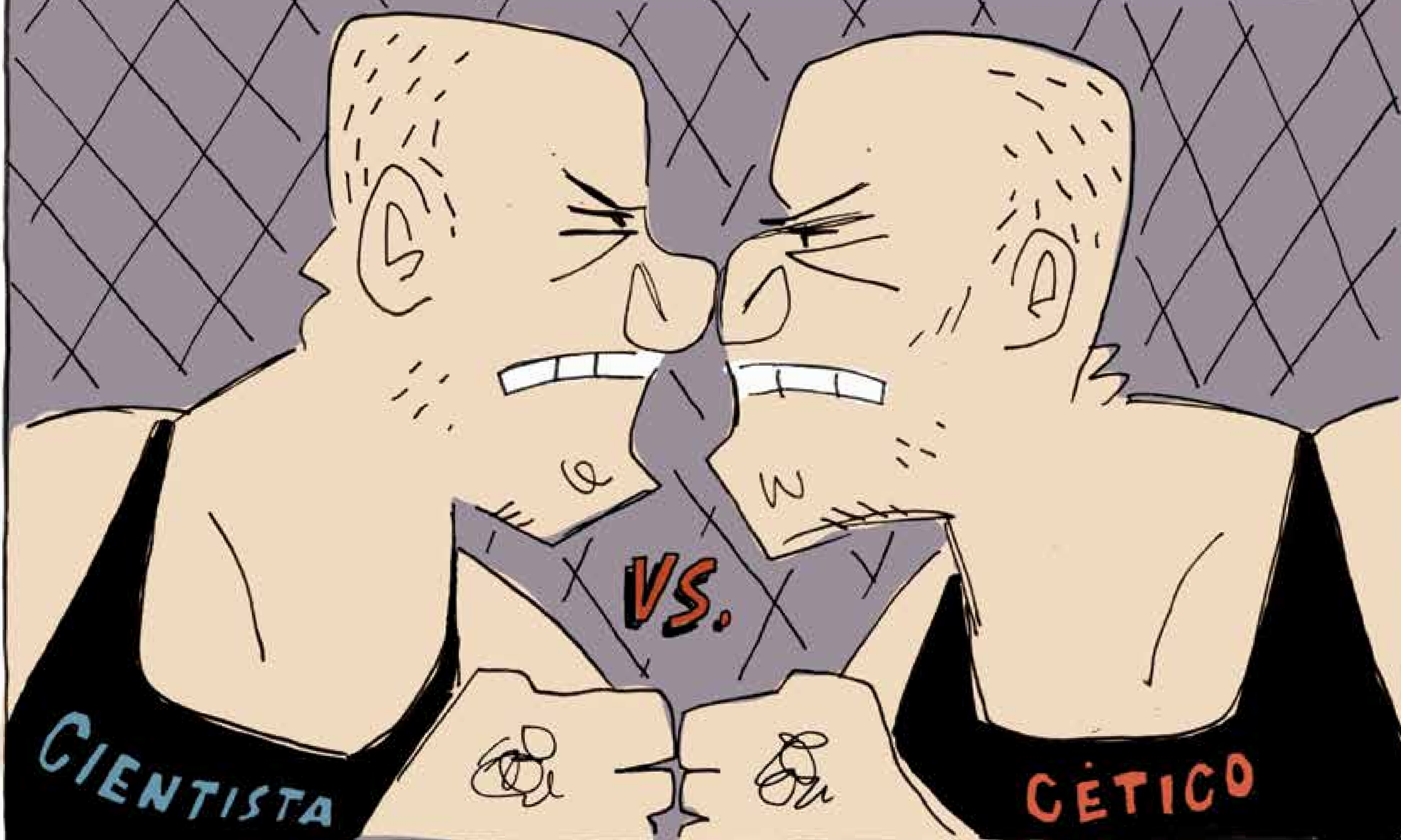
O CASO DO MICHAEL MANN DESENCADEOU UMA OFENSIVA VIGOROSA DO IPCC.

ALGO PARA DAR UM PONTO FINAL NA DISCUSSÃO E NOCAUTEAR OS CÉTICOS DE VEZ...

O RELATÓRIO DE 2014

MAIS DO QUE PROVAR QUE A HUMANIDADE ERA A RESPONSÁVEL PELO AQUECIMENTO GLOBAL.

FIZERAM UMA PREVISÃO CERTEIRA SOBRE OS PRÓXIMOS ANOS.



RECORDES DE TEMPERATURA.



DEGELO E AUMENTO DO NÍVEL DO MAR.



TUFÕES, ENCHENTES E SECAS.



EXTINÇÃO CONTÍNUA DE ESPÉCIES: 20 MIL AMEAÇADAS.

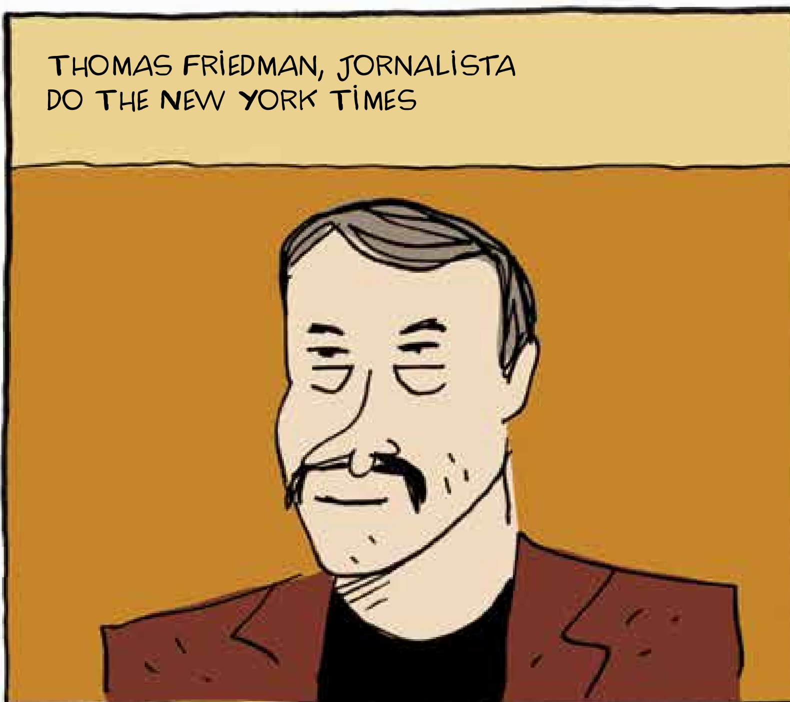



MESMO COM TUDO ISSO, OS CLIMATOLOGISTAS CONTINUARAM SENDO OS PENTELHOS DA HISTÓRIA.


MAS, COMO TODO BOM PENTELHO, CONTINUARAM INSISTINDO.
E ACABARAM CONQUISTANDO AMIGOS DE PESO.


HARRISON FORD


ARNOLD SCHWARZENEGGER


THOMAS FRIEDMAN, JORNALISTA DO THE NEW YORK TIMES


TODOS PARTICIPARAM DA SÉRIE "YEARS OF LIVING DANGEROUSLY", FOCADA EM MUDANÇAS CLIMÁTICAS.
VENCEDORA DO GRAMMY 2014.


LEONARDO DICAPRIO FOI NOMEADO PELA ONU PARA DISCURSAR NA CÚPULA DO CLIMA, EM NOVA YORK.


A MÍDIA, CAMPANHAS POLÍTICAS, PLANOS POLÍTICOS ABORDAVAM O TEMA. PASSEATAS COMEÇARAM A GANHAR AS RUAS NOS EUA, NA EUROPA E NO MUNDO TODO.
100%
100%
#MOMENTFORACTION 100% FOR THE PLANET!
#MOMEN 100%


ONDE?

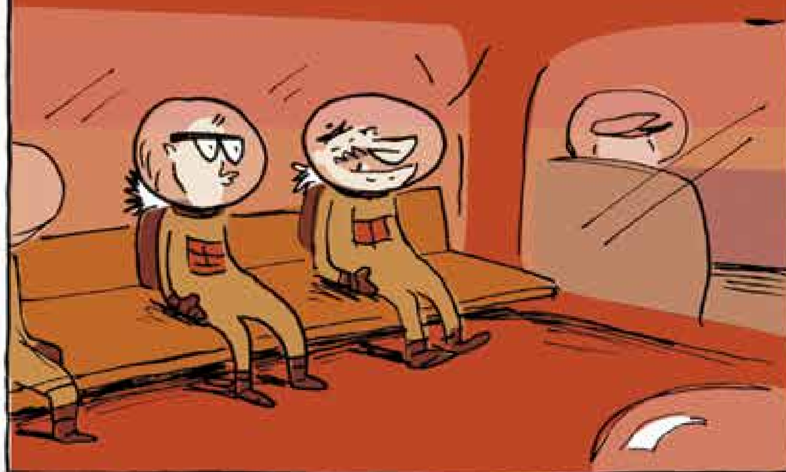

NO BRASIL, POR EXEMPLO.


LÁ TINHA UM TIME DE CIENTISTAS DE PRIMEIRA...

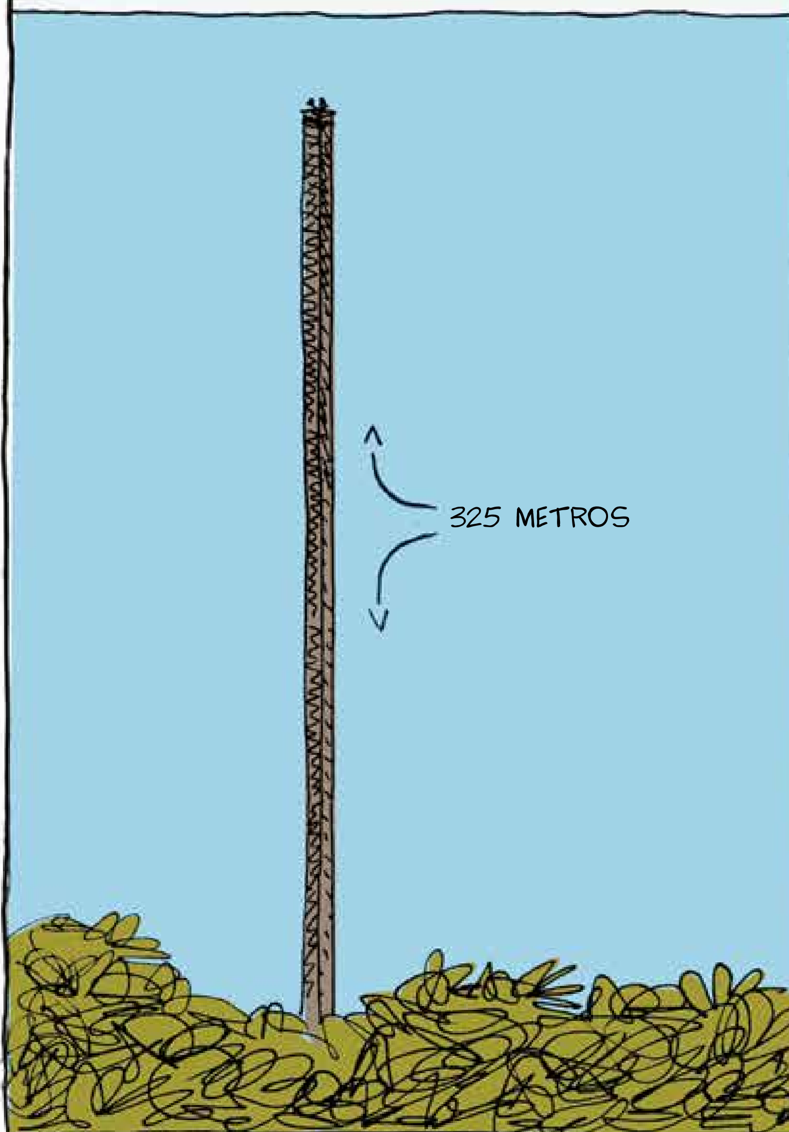
CHOU SIN CHAN – INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE)
EDMO CAMPOS – UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP)
IRACEMA CAVALCANTI – INPE
JOSÉ MARENGO – PROFESSOR E PESQUISADOR NO INPE
PAULO ARTAXO – USP
CARLOS NOBRE – IPCC
CAROLINA DUBEUX – UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ)
FABIO SCARANO – CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL
ULISSES CONFALONIERI – FIOCRUZ
HAROLDO DE OLIVEIRA MACHADO FILHO – MINISTÉRIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA (MCT)
LUIZ PINGUELLI ROSA – UFRJ
MÁRCIO D'AGOSTO – UFRJ
MARCOS GOMES – PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA (PUC-RJ)
SUZANA KAHN RIBEIRO – UFRJ
MERCEDES BUSTAMANTE – PBMC
OSWALDO LUCON – USP
ROBERTO SCHAEFFER – ENGENHEIRO ELÉTRICO
RONALDO SERÔA DA MOTTA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA)

MARIA SILVIA MUYLAERT DE ARAÚJO – UFRJ
THELMA KRUG – INPE
TASSO AZEVEDO – ENGENHEIRO FLORESTAL
MOACYR ARAÚJO – ENGENHEIRO CIVIL
PAULO NOBRE – INPE
EMILIO LA ROVERE – ECONOMISTA E ENGENHEIRO
ANTONIO NOBRE – INPE
TERCIO AMBRIZZI – CLIMATOLOGISTA
GILVAN SAMPAIO DE OLIVEIRA – INPE
LUIZ GYLVAN MEIRA FILHO – EX-DIRETOR DA AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA
ILANA WAINER – REVISORA DO CAPÍTULO SOBRE OCEANOS DO IPCC – USP
EDUARDO DELGADO ASSAD – ENGENHEIRO AGRÍCOLA
ANTÔNIO ROCHA MAGALHÃES – ECONOMISTA
LAERTE GUIMARAES FERREIRA JÚNIOR – GEÓLOGO
JEAN OMETTO – INPE
MARCOS BUCKERIDGE – USP
MARIA ASSUNÇÃO SILVA DIAS – MATEMÁTICA APLICADA

E MUITOS OUTROS!

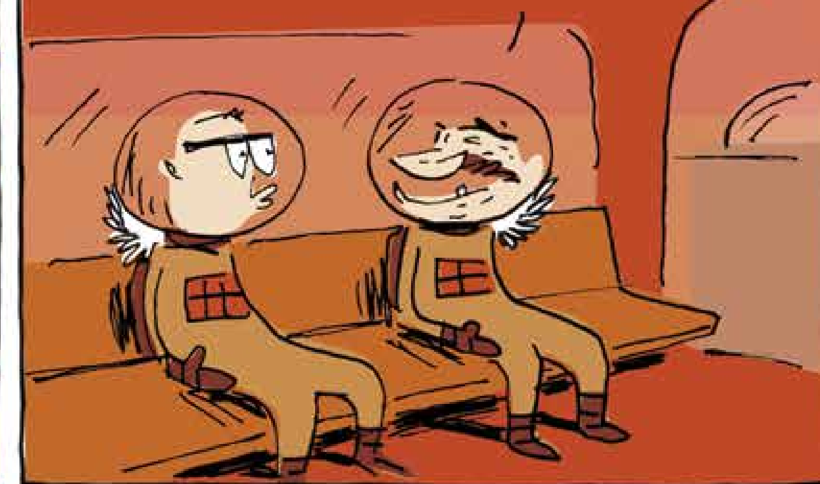

MUITOS PESQUISADORES E CIENTISTAS TENTARAM AVISAR QUE A COISA IA FICAR FEIA NO BRASIL.

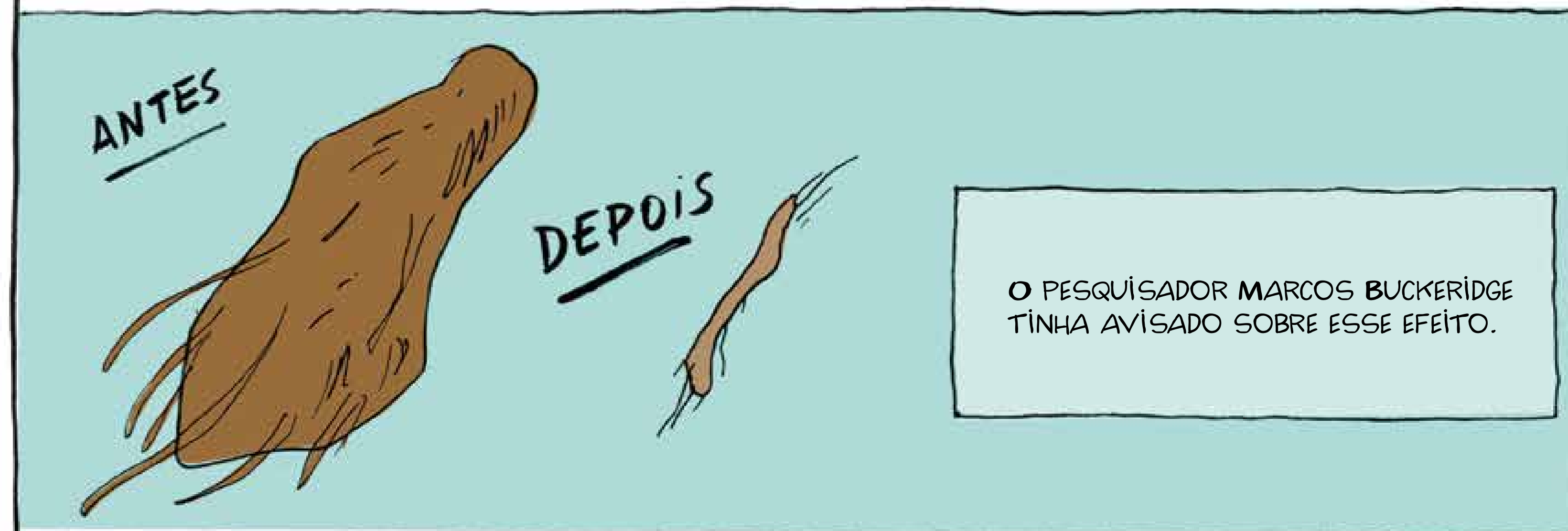

NÃO DEU OUTRA. A ÁREA SECA DO NORDESTE DO PAÍS COMEÇOU A AUMENTAR.
MARANHÃO
PIAUÍ
BAHIA


NA AMAZÔNIA, CIENTISTAS DO INSTITUTO BRASILEIRO DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA (INPA) E DO INSTITUTO PLANCK, COORDENADOS PELO FÍSICO PAULO ARTAXO, CONSTRUÍRAM UMA TORRE DE OBSERVAÇÃO E CAPTURA DE CARBONO.
325 METROS

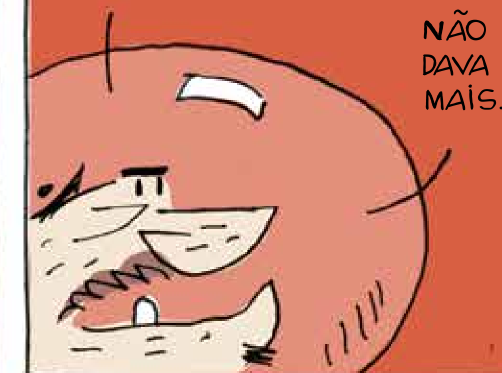

ELES ESTAVAM PREOCUPADOS COM O FUTURO DA MAIOR FLORESTA DO PLANETA. SE A AMAZÔNIA FOSSE SENSÍVEL AO AUMENTO DE CO_2, O QUE PODERIA ACONTECER? SERÁ QUE ELA PODERIA SECAR?


PESQUISADORES COMO HILTON SILVEIRA PINTO, DA UNICAMP, DIZIAM QUE O CAFÉ BRASILEIRO NÃO AGUENTARIA O CALOR DO SUL E SUDESTE DO BRASIL E MIGRARIA PARA A ARGENTINA.
MESSI
10


OUTROS DIZIAM QUE O PIOR AINDA ESTAVA POR ACONTECER...


POR VOLTA DE 2050, DEPENDENDO DO CO_2 NA ATMOSFERA, NEM A MANDIOCA SOBREVIVERIA. SUAS RAÍZES FICARIAM FININHAS, MOLES, MURCHAS.
ANTES
DEPOIS
O PESQUISADOR MARCOS BUCKERIDGE TINHA AVISADO SOBRE ESSE EFEITO.


SERIA O FIM DA MANDIOCA FRITA.


PRA MIM, OUVIR ESSAS HISTÓRIAS FOI O TIRO DE MISERICÓRDIA NA MINHA EXISTÊNCIA NA TERRA.
NÃO DAVA MAIS.


PEGUEI SUA AVÓ E SUA MÃE E VIEMOS PARA MARTE.

ESTAÇÃO PLATAFORMA ESPACIAL!

VÔ, VAMOS DESCER.

PERA AÍ, ESSA NÃO É NOSSA ESTAÇÃO!

TÁ MALUCO, O QUE DEU EM VOCÊ?

AONDE VOCÊ VAI?

VÔ, ME COMPRA UMA PASSAGEM PARA A TERRA.

PARA QUÊ? ESPERA UM POUCO, ALE. NÃO ESTÁ FÁCIL POR LÁ.

VÔ, SE NÃO TIVER MAIS NINGUÉM PRA LUTAR PELO PLANETA, NÃO VAI SOBRAR NADA.

AINDA DÁ PARA SALVAR!

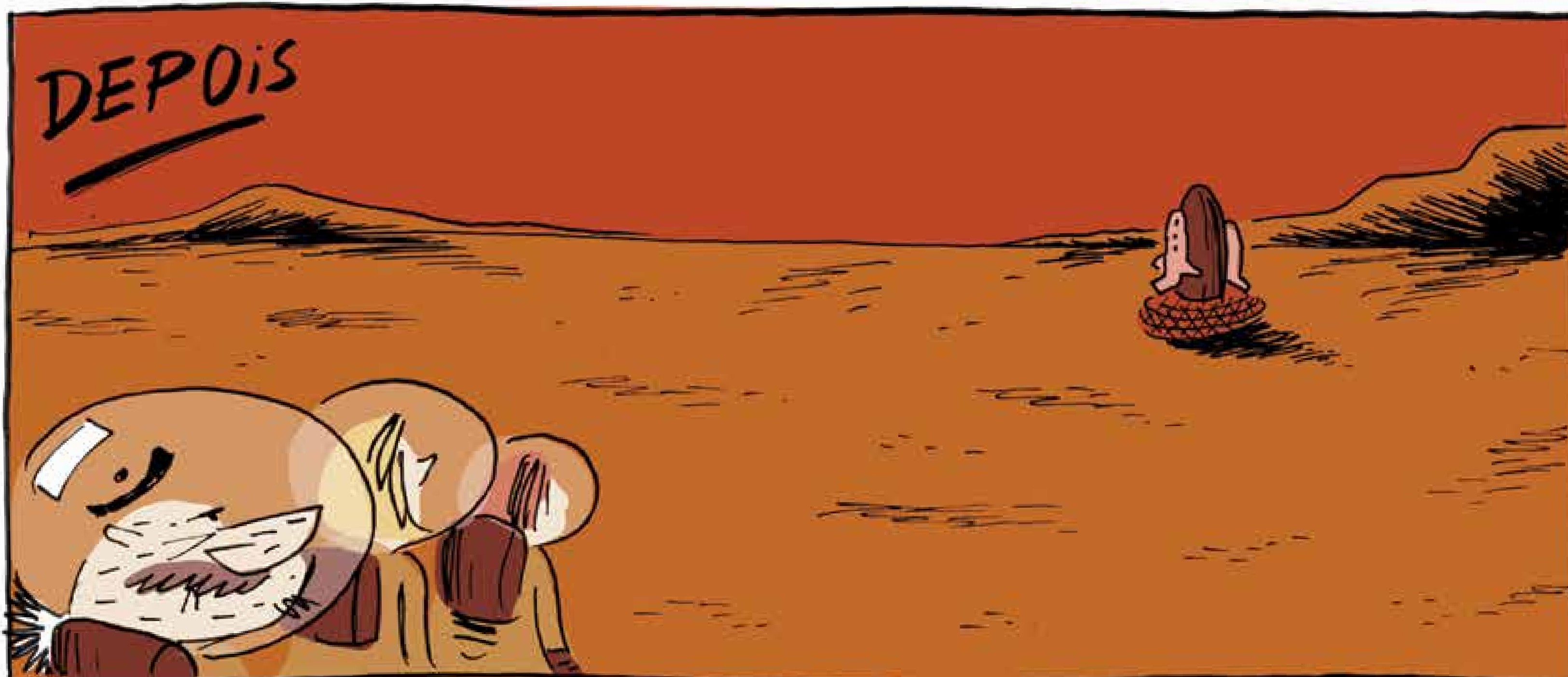
TÁ BOM. MAS VAMOS FAZER AS MALAS E AVISAR SUA MÃE.

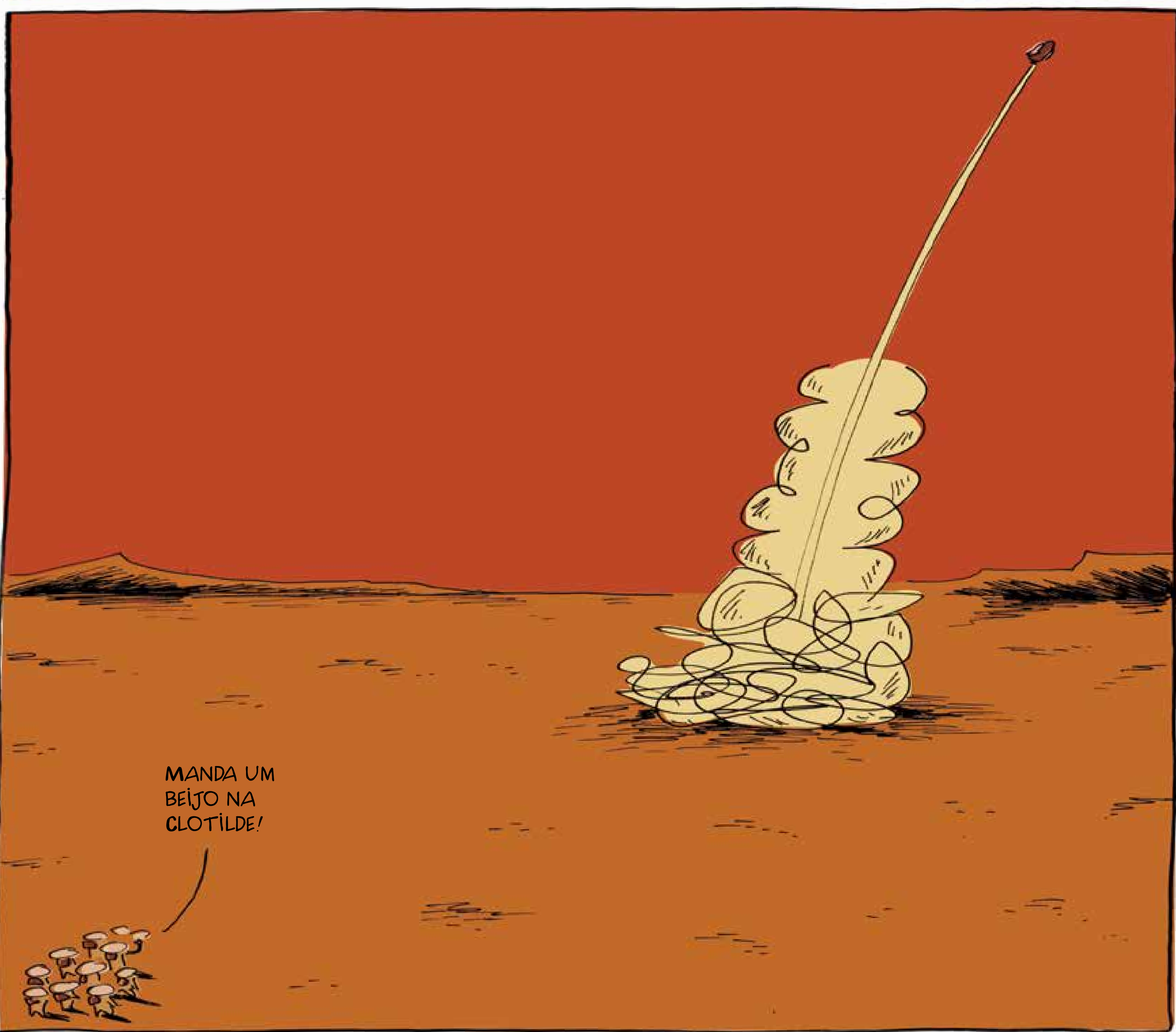
ANTES VAMOS COMPRAR A PASSAGEM!

OLHA COMO TÁ ISSO AQUI... JÁ, JÁ MARTE VAI TER MAIS GENTE QUE A TERRA.

TEM CERTEZA?

TENHO!





A TERRA É MAIS LINDA DO QUE IMAGINEI.

ELA SÓ PRECISA DE MAIS...

... HERÓIS DO CLIMA.

*SEM OS CIENTISTAS DO CLIMA
A TERRA TALVEZ NÃO FOSSE
HABITÁVEL QUANDO
NOSSO HERÓI DECIDE VOLTAR.
ELE PODE SE TORNAR, JUNTO COM
ELES, UM HERÓI DO CLIMA.



Entendeu? Ou quer que desenhe?

No princípio, não entendi direito. Então, pedi que desenhassem para mim. Funcionou. E funciona até hoje. No Brasil usa-se a expressão "Entendeu ou quer que desenhe?" como uma espécie agressiva de desqualificação do interlocutor. Para mim, contudo, essa frase que parecia ser bullying pode também representar empatia e compaixão. Adoro que desenhem para mim. Minha geração alimentou-se de imagens para entender o mundo. Quadrinhos, revistas, álbuns de figurinhas, cinema, fotografia, carnaval, desenhos animados, séries de TV... Depois, vieram os videogames e a vertigem das redes digitais, com seus posts gráficos, vídeos, memes. Tudo muito visual. É por isso que os quadrinhos – e o cinema – são imprescindíveis.

Ninguém disse que seria fácil entender e, muito menos, explicar o que está acontecendo com o clima da Terra. Fenômenos extremos mais frequentes, recordes de temperatura, secas, tufões, enchentes, calor de rachar... Alguns sinais da mudança são muito mais severos do que os cientistas previam. No Planeta Sustentável, multiplataforma que usa infografia para combater desinformação, as imagens são nossas maiores aliadas. A cada ano produzimos milhares de informações e as publicamos em revistas, sites, tablets, cartazes, aplicativos, eventos, aulas. A maior divulgação global da mudança climática foi calcada nas imagens do famoso slide show que Al Gore vem mostrando ao mundo. Com elas aprendemos que o problema está acontecendo agora, exige ações urgentes e pode ser enfrentado. Suas soluções podem nos conduzir para novos padrões econômicos e para uma visão mais responsável no uso de recursos naturais.

Este primeiro volume de ***HERÓIS DO CLIMA – A aventura e a ciência por trás das mudanças climáticas*** é um sonho que se realiza graças ao esforço conjunto de um time de heróis dos quadrinhos. Principalmente Caco Galhardo, Matthew Shirts, Chiaki Karen Tada e Alessandro Meiguins, que deram duro para criar este gibi. A edição está alinhada com a ideia essencial de nosso trabalho no Planeta Sustentável, inspirada no pensamento do professor inglês Tim Jackson, autor de *Prosperidade sem Crescimento*, título lançado em português também pelo Planeta. Essa ideia, que gosto de chamar de "Trio Jackson", propõe que nossas ações visem o futuro, mas já promovam mudanças no presente. ***HERÓIS DO CLIMA*** tem todos os atributos do "Trio Jackson": é próspera, durável e compartilhável. Leia e compartilhe!

Caco de Paula

CACO DE PAULA
Diretor do Planeta Sustentável

Rascunhos biográficos



O CARTUNISTA E ROTEIRISTA CACO GALHARDO TEM UMA TIRA DIÁRIA NA FOLHA DE S.PAULO, SEIS LIVROS PUBLICADOS E DIVERSAS COLABORAÇÕES PARA PUBLICAÇÕES. ALGUNS DE SEUS PERSONAGENS JÁ VIRARAM ANIMAÇÕES NO CANAL CARTOON NETWORK E, EM 2014, SUA PERSONAGEM LILI A EX FOI ADAPTADA PARA UMA SÉRIE DE FICÇÃO NO CANAL GNT. SUA ADAPTAÇÃO PARA QUADRINHOS, DOM QUIXOTE VOLUME 2, FOI FINALISTA DO PRÊMIO JABUTI 2014.



CACO DE PAULA É JORNALISTA E DIRETOR DO NÚCLEO PLANETA SUSTENTÁVEL. DIRIGIU O NÚCLEO DE PUBLICAÇÕES DE TURISMO DA ABRIL E A NATIONAL GEOGRAPHIC BRASIL. TAMBÉM ATUOU EM O ESTADO DE S. PAULO, JORNAL DA TARDE E VEJA. CRIOU DEZENAS DE NOVAS PUBLICAÇÕES E DIRIGE UM ATIVO NÚCLEO DE PRODUÇÃO DE CONTEÚDO SUSTENTÁVEL.



MATTHEW SHIRTS É JORNALISTA E COORDENADOR EDITORIAL DO PLANETA SUSTENTÁVEL. É TAMBÉM CRONISTA DA REVISTA VEJA SÃO PAULO. DIRIGIU A REVISTA NATIONAL GEOGRAPHIC BRASIL POR 13 ANOS. É AUTOR DO LIVRO O JEITINHO AMERICANO (REALEJO, 2010).



CHIAKI KAREN TADA É JORNALISTA, COM MESTRADO EM ANTROPOLOGIA SOCIAL. FOI COLABORADORA E REDATORA DE LIVROS DE VIAGENS. EDITORA DE CONTEÚDO DO PLANETA SUSTENTÁVEL.



ALESSANDRO MEIGUINS É JORNALISTA, DESIGNER E DIRETOR DO ATOL ESTÚDIO. É ESPECIALISTA EM MATERIALIZAR PROJETOS PILOTO DE COMUNICAÇÃO, COMO ESTA HQ. ATENDE NATIONAL GEOGRAPHIC BRASIL, PLANETA SUSTENTÁVEL, ARAQUÉM ALCÂNTARA, GEODINÂMICA, GRUPO COMPANHIA, ENTRE OUTROS.

Referências bibliográficas

DOCUMENTÁRIO

GORE, AL, *An Inconvenient Truth*, documentário com roteiro de Al Gore e direção de Davis Guggenheim, 2006

LIVROS

MANN, MICHAEL E., *The Hockey Stick and the Climate Wars - Dispatches from the front lines*, Columbia University Press, 2012

McKIBBEN, BILL, edited by, *The Global Warming Reader - A century about climate change*, Penguin Books, 2012

ORESKES, NAOMI e CONWAY, ERIK M., *The Collapse of Western Civilization - a view from the future*, Columbia University Press, 2014

TENNESEN, MICHAEL, *The Complete Idiot's Guide to Global Warming*, Alpha, 2008

WEART, R. SPENCER, *The Discovery of Global Warming - Revised and expanded edition*, Harvard University Press, 2008

SITES

- planetasustentavel.abril.com.br/blog/blog-do-clima
- cop20lima.org
- yearsoflivingdangerously.com
- noaa.gov
- nasa.gov
- algore.com
- ipcc.ch
- pbmc.coppe.ufrj.br/pt
- roadtoparis.info
- Camp Century, Greenland, Project Iceworm: City Under Ice R&D Progress Report 6 1963 US Army - youtube.com/watch?v=hzTfiTsk_Ak



Abril

Fundada em 1950
Victor Civita (1907–1990)
Roberto Civita (1936–2013)
Conselho Editorial: Victor Civita Neto (Presidente), Thomaz Souto Corrêa (Vice-Presidente), Elda Müller, Fábio Colletti Barbosa, José Roberto Guzzo
Presidente Abril Mídia: Fábio Colletti Barbosa
Presidente Editora Abril: Alexandre Caldini
Diretor-superintendente de Assinaturas: Dimas Mietto
Diretor de Marketing Corporativo: Ricardo Packness
Diretora de Mobilidade: Sandra Carvalho
Diretora de Publicidade Corporativa: Ivanilda Gadioli



Abril MÍDIA S.A.

Presidente: Fábio Colletti Barbosa
Diretor de Finanças e Gestão: Fábio Petrossi Gallo
Diretor-Superintendente da Gráfica: Eduardo Costa
Diretora Corporativa de RH: Claudia Ribeiro
Diretor Corporativo de TI: Claudio Prado
Conselho de Administração: Giancarlo Civita (Presidente), Andre Coetzee, Hein Brand, Roberta Anamaria Civita, Victor Civita Neto
www.abril.com.br



PLANETA sustentável

Diretor: Caco de Paula
Coordenador editorial: Matthew Shirts
Editora e gerente de conteúdo para web: Mônica Nunes
Site: Marina Maciel, Vanessa Daraya (reportagem); Beatriz Blanco, Gilberto Castro (webdesign)
Marketing: Arthur Pesce Eliezer, Gabriela Moya, Priscila Perasolo, Juliana Egito, Chiaki Karen Tada, Maria Bitarello e Rodrigo Gerhardt
Coordenação administrativa: Ione Bonfim e Rafael de Almeida

COLABORARAM NESTA HISTÓRIA EM QUADRINHOS
Direção e ideia original: Caco de Paula
Coordenação: Matthew Shirts e Chiaki Karen Tada
Roteiro: Alessandro Meiguins e Caco Galhardo
Capa: Alessandro Meiguins, Caco Galhardo e O Silva
Direção de arte: Alessandro Meiguins/Atol Estúdio
Design: Natan Brecht/Atol Estúdio
Colorização: O Silva
Revisão: José Américo Justo
Tradução inglês: Jennifer Sarah Cooper
Revisão da tradução em inglês: Matthew Shirts
Tradução espanhol: Bruna Lima
Revisão da tradução em espanhol: Anabelle Luzardo

O METRÔ TAMBÉM É UM HERÓI DO CLIMA

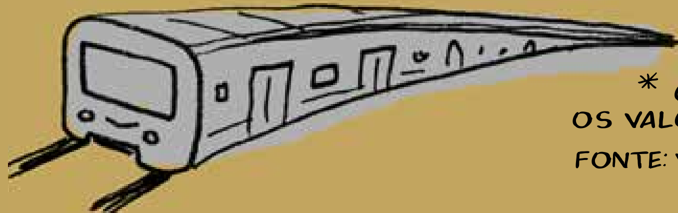
ALÉM DE TRAZER MAIS QUALIDADE DE VIDA, EVITAR A POLUIÇÃO DO AR, O USO DE COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS, O TRÂNSITO E OS ACIDENTES, CONTRIBUI PARA A MENOR EMISSÃO DE GASES DE EFEITO ESTUFA. **V**OCÊ, USUÁRIO DO **M**ETRÔ, FAZ PARTE DE TUDO ISSO!

A CADA QUILÔMETRO QUE ANDA DE **METRÔ**, VOCÊ EMITE O EQUIVALENTE A 6 GRAMAS DE GÁS CARBÔNICO (CO_2)*.

SE VOCÊ FIZESSE ESSE PERCURSO DE **ÔNIBUS**, EM SÃO PAULO, EMITIRIA 14 VEZES MAIS...

... E DE **CARRO A GASOLINA** ENTÃO, 20 VEZES MAIS!

COF COF COF! COF COF COF!



* O CO_2 É UM DOS PRINCIPAIS GASES QUE PROVOCAM O EFEITO ESTUFA.
OS VALORES REPRESENTAM UMA MÉDIA DE EMISSÕES PARA O PERÍODO 2012–2014.

FONTE: VALORES DE SÃO PAULO – INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GEE METRÔ DE SÃO PAULO.



O Planeta Sustentável é uma multiplataforma
de comunicação cuja missão é difundir conhecimento sobre
desafios e soluções para as questões
ambientais, sociais e econômicas de nosso tempo.

O Planeta Sustentável agradece: Tasso Azevedo, Marcos Buckeridge,
Hilton Silveira Pinto, Celso Manzatto, Paulo Artaxo, José Marengo e Suzana Kahn.

Também agradece à Editora Abril, CPFL Energia, Bunge e Braskem,
que contribuíram para a publicação desta obra.









Apoio:













Livro composto em Galhardia e Eames Century Modern.
Impresso em papel Pólen Bold 90g/m², na Intergraf, em 2015.

